ESSTIN
UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ - NANCY 1

ÉCOLE SUPÉRIEURE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INGÉNIEUR DE NANCY

La voiture à hydrogène

Nancy-Université
Université Henri Poincaré

www.esstin.uhp-nancy.fr

Principe :

Notre société a besoin d'un nouveau carburant renouvelable, et l'hydrogène constitue une des solutions à long terme. En effet, l'hydrogène est l'élément le plus abondant dans notre univers. Ce carburant, ne rejetant pas de carbone, peut être produit en employant des sources d'énergie traditionnelles ou renouvelables telles que l'énergie solaire ou éolienne. Ceci signifie que notre carburant journalier peut être produit localement et en quantité illimité.

La pile à combustible est un dispositif qui peut convertir l'hydrogène (produit par réaction avec l'eau) en énergie électrique utilisable.

La pile à combustible est constituée de deux électrodes (une anode et une cathode), séparées par un électrolyte. Pour fonctionner, elle nécessite un apport de dihydrogène (combustible) et de dioxygène (comburant).

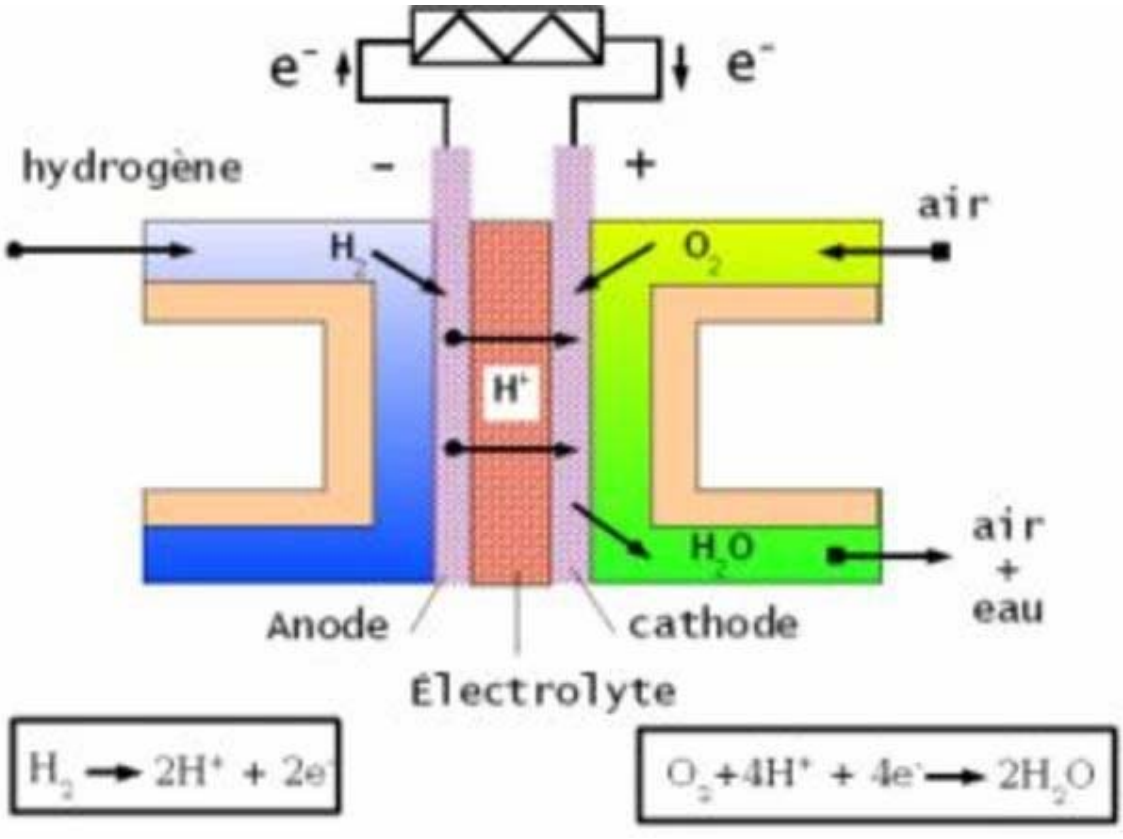
Le dihydrogène passe par l'anode où il est oxydé. Après dissociation, il se forme des ions H^+ et des électrons :

$2H_2 = 4H^+ + 4e^-$

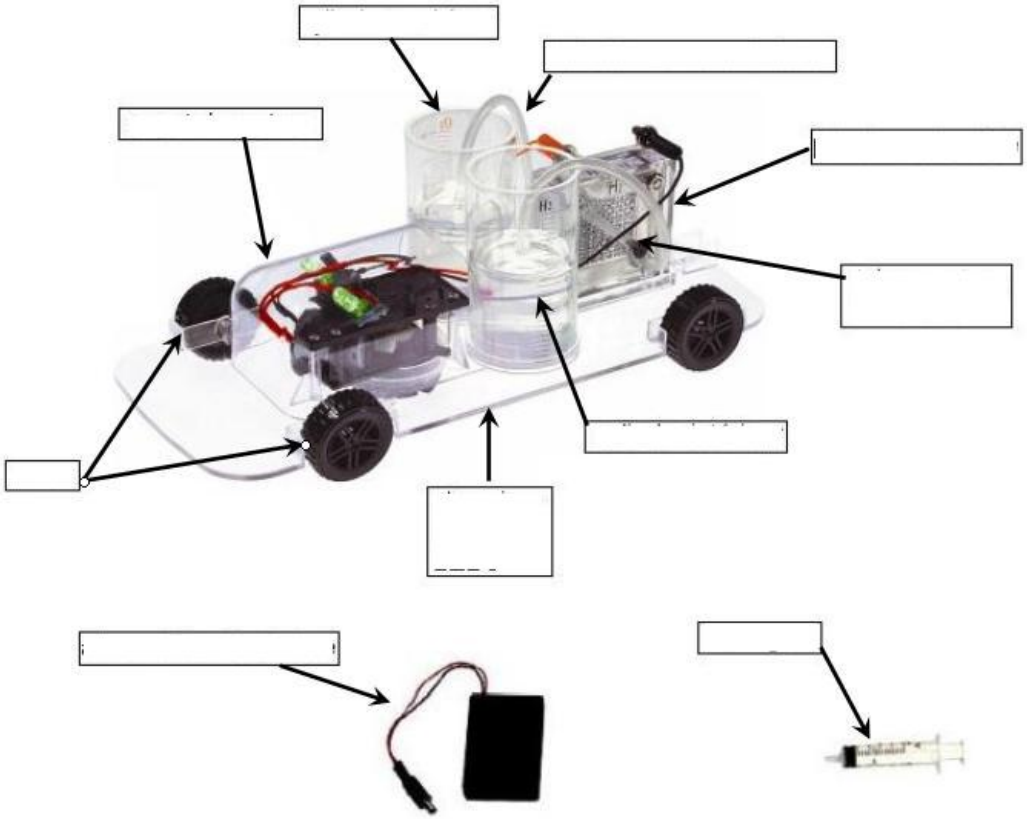
Les électrons ne pouvant pas passer l'électrolyte, ils passent donc par un circuit annexe sur lequel est placé un dispositif électrique utilisateur (dans une voiture : un moteur électrique).

Arrivé à la cathode, le dioxygène de l'air se combine avec les ions hydrogène et les électrons qui rejoignent le circuit. Il se forme alors de l'eau :

$O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$



Complétez le schéma suivant à l'aide des mots ci-dessous : **Cylindre extérieur, cylindre intérieur, tube long en caoutchouc, tube court en caoutchouc, pile à combustible, roues, châssis + moteur + LED, alimentation électrique, seringue, capot du moteur.**



Assemblage de la voiture (mode d'emploi) :

- Mettre les roues dans les épingles situées sur les cotés du châssis jusqu'à entendre un déclic.
- Mettre le capot du moteur sur le châssis au-dessus du moteur électrique.
- Insérer les cylindres de stockage d'hydrogène et d'oxygène dans les encoches circulaire situées sur le châssis.
- Relier les cylindres intérieurs à la pile à combustible à l'aide des longs tubes en caoutchouc.
- Placer les tubes courts sur la partie haute de la pile à combustible.
- Brancher la batterie sur la pile à combustible en position OFF

Générer de l'hydrogène à partir de l'eau et d'une batterie (mode d'emploi) :

- Hydrater la cellule de carburant (à l'intérieur de la pile à combustible) par l'orifice du haut du coté O_2.
- Laisser la cellule s'hydrater pendant 5 min environ.
- Enclencher la batterie en position ON.
- Attendre quelques minutes afin qu'il y ait suffisamment d'hydrogène.
- Mettre sur OFF, puis débrancher la batterie.
- Brancher le moteur électrique sur la pile à combustible.

Générer de l'hydrogène à partir de l'eau et d'un panneau solaire (mode d'emploi) :

- Effectuer la même manipulation en remplaçant la batterie par le panneau solaire.

Questionnaire :

Quelle est l'énergie utilisée par la voiture ?

……..

Comment est créée cette énergie ?

……....

Trouve-t-on cette énergie dans la nature ?

……

Quels sont les rejets de cette voiture ?

……

Citer au moins un inconvénient et un avantage de la voiture à hydrogène ?

……

……